NOTAS BIOLOGICAS SOBRE UN NUEVO CONCHOSTRACA (CRUSTACEA BRANCHIOPODA) DE GRAN ALTURA

STEPHAN HALLOY

SUMMARY

Leptestheria tucumanensis, a new species related to *L. titicacae* Harding, is described from high altitude lakes and "bogs" of the Cumbres Calchaquíes, in Tucumán province, Argentina. General ecological factors are noted. Physical factors are mainly related to high altitude (± 4,250 ms.). Chemical and biotic factors are extremely variable within short distances. Two main types of sites exist: 1 highly alkaline lakes, and 2) acid pools within phanerogamic bogs. Distribution from lake to lake in the area during a 3 year period is quite variable, as it is from year to year within the same lake, possibly due to the interaction of biotic and abiotic factors. The ambiguous systematic position of both related species, *L. titicacae* and *L. tucumanensis,* is discussed, mainly as they share characters of Leptestheriidae and Cyzicidae.

INTRODUCCION

En febrero de 1974 se encontró en una laguna de las Cumbres Calchaquíes, una gran cantidad de conchostracos adultos. Más tarde se volvieron a encontrar esporádicamente en distintas lagunas y vegas de la zona. Estos son descriptos como *Leptestheria tucumanensis,* especie nueva emparentada con *L. titicacae* Harding (*).

Parece ser que ésta es la segunda cita de un conchostraco para Argentina, siendo la primera referente a *Lynceus rotundirostris* Dad. encontrado en Patagonia en 1899 (familia Lynceidae). Sin embargo existen otros conchostracos en Argentina, pues he visto algunos (no identificados en la colección de la Universidad Nacional del Nordeste. Además, Juan C. Paggi me mencionó la existencia de Conchostracos (posiblemente *Cyclestheria*) en la colección del Instituto de Limnología de Santo Tomé (Santa Fe).

(*) En el resumen presentado para el VII Congreso Latinoamericano de Zoología fue presentada como subespecie, cambiándose a especie en consideración de los caracteres más usualmente utilizados en este grupo (Daday, 1923).

Faltan notablemente las referencias a este orden en Sudamérica en general. A nivel mundial no he encontrado referencias de conchostracos de tanta altura.

Leptestheria tucumanensis sp. n.

Holotipo: un macho, nº 001 en la colección de la Fundación Miguel Lillo, Tucumán. Procedencia: Laguna Ranas, II-1974.

Alotipo: una hembra, nº 002, en la misma colección y de igual fecha y procedencia.

Paratipos: una hembra y un macho de igual procedencia y fecha que anteriores, más 26 machos y 11 hembras de lagunas y vegas vecinas (zona de Vaca-Huasi), coleccionados a comienzos de 1977.

Descripción

La concha tiene forma bastante aplanada en los machos (relación largo–ancho =3.37) y más globosa en las hembras (relación largo–ancho =2,69). Las valvas de los machos (fig. 1, A y C) son bastante más largas y cuadrangulares, siendo las medias de 28 individuos: 8.69 mm para el largo (Coeficiente de Variación =7 %), y 5.06 mm de alto (C. V. =7 %), con una relación largo–alto =1,72. El rango es de 7.3 mm a 10.0 mm para el largo, y 4.5 a 6.0 para el alto.

Las valvas de las hembras (fig. 1, B y D) son de forma más redondeada, con una relación largo–alto =1.60. Las medias de 13 hembras son: largo 7.52 mm (C. V. =6.6 %), alto 4.70 mm (C. V. =5.9 %), siendo los rangos 6.5 a 8.0 para el largo y 4.1 a 5.1 para el alto.

Algunas veces presentan unos dientes muy poco pronunciados en el margen postero dorsal de la concha (alrededor de nueve). El margen libre de las valvas, en los adultos, tiene pequeños pelos en la zona anterior y medio ventral. En juveniles los pelos son conspicuos en todo el margen. El número de anillos de crecimiento es muy variable, siendo lo más común 15 a 16, con individuos de 11 a 14 ya maduros sexualmente. Una hembra excepcional presenta 18 anillos. La superficie (fig. 3, D) es punteada, dando aspecto mate o permitiendo en algunos casos el asentamiento de algas.

La cabeza (fig. 3, A y B) tiene la forma típica del género *Leptestheria*. En el macho hay una pequeña espina rostral recta, delgada e inserta algo posteriormente respecto a la confluencia de los fórnices. En la hembra la espina rostral es alrededor de tres veces más larga, curvada hacia arriba y delgada, inserta justo en el ápice del rostro (confluencia de los fórnices). En ningún caso hay un tubérculo frente al ojo. El rostro del macho es típicamente mucho más ancho y romo, el de la hembra más delgado y agudo. Incluido en la base del rostro y debajo de los ojos compuestos, se encuentra una estructura de notable desarrollo. Corresponde por la posición al llamado

ocelo (Pennak, 1953; Mattox, 1959), ojo simple (Daday, 1923) u ojo de nauplius (Kaestner, 1970) de otros conchostracos. Sin embargo, según las descripciones, éste es siempre negro, pequeño, y de forma triangular. En esta especie es siempre grande, variando desde una forma estrellada, de color negro, hasta una forma redondeada más grande que los ojos compuestos, con una prolongación anterior, y de color grisáceo o blanco. No parece tener relación con los ojos simples de la larva, puesto que estos son dos y se ubican en posición dorsal durante el desarrollo (fig. 3).

Las anténulas tienen 11 a 13 tubérculos sensoriales en las hembras, y 13 a 15 en los machos. Siempre hay una diferencia de uno a dos tubérculos entre la anténula izquierda y derecha de un mismo animal (con el máximo a cualquiera de los dos lados).

Las antenas presentan igual número de segmentos a izquierda y derecha, pero la rama superior de una misma antena presenta a menudo un segmento menos que la inferior (y en ese caso el último segmento es más alargado). Los números de segmentos más frecuentes son 11 sup./12 inf., variando desde 11/11, hasta 12/13. La variación es menor en los machos y más frecuente en las hembras.

El cuerpo tiene 22 segmentos postcefálicos, y todos alcanzan hasta el dorso. Existe un canal medio dorsal poco pronunciado. Los segmentos últimos son algo protuberantes dorsalmente, con dos o más pelos dorsales gruesos en cada uno.

Hay 11 apéndices abdominales bien desarrollados, los 6 a 7 siguientes son algo reducidos, y los 4 a 5 restantes son muy reducidos. Los apéndices no llevan lámina epipodital triangular propia de los Leptestheridae. Margen del epipodito branquial entero a ligeramente lobulado. Primer par de la hembra con un lóbulo piloso anterior al epipodito branquial. Los dos primeros pares en el macho modificados en "claspers" para sostener a la hembra. En la hembra el epipodito branquial es corto en los primeros pares (1 a 3), luego se alarga en los pares sucesivos para hacerse largo y flageliforme en los últimos. El flagelo del noveno par contribuye al sostén de los huevos, a los cuales se halla inclusive adherido. En el décimo y undécimo par el epipodito branquial se transforma en un cilindro liso y hialino; el décimo se encontró adherido a los huevos, el undécimo justo en la parte posterior de la masa de huevos. En el macho todos los epipoditos branquiales son flageliformes.

El número de huevos en la bolsa dorsal de una hembra fue de 237, de los cuales la mayoría están bien desarrollados, son rojo–anaranjados, y unos quince son blanquecinos y algo más pequeños. La snperficie del huevo es lisa cuando está dentro de la bolsa dorsal.

El telson (fig. 3, C) es fuertemente armado. En la base, dorsalmente, existen dos largas setas anales. El margen posterior lleva un número variable de dientes, grandes, medianos y chicos. El número y disposición de estos es diferente en el lado izquierdo y derecho del mismo telson. Los dientes grandes pueden ser de 4 a 10, siendo lo común en un animal 6 a 7. La base de

los cercópodos articulados se halla muy apegada a la base de los procesos falciformes terminales.

El intestino se nota por transparencia, a menudo cargado de alimento mezclado con arena fina.

Color: El macho es blanco translúcido, raras veces con una pequeña mancha medio-dorsal oscura, probable homólogo diminutivo de la de la hembra. La hembra es más opaca pero aún blanquecina. Presenta una gran mancha medio-dorsal oscura que cubre casi exactamente la zona ocupada por los huevos en la bolsa dorsal. Por transparencia se ve a los huevos que sobresalen de esta zona pigmentada. En ambos sexos las valvas deshidratadas con glicerina o secadas al aire, tienen manchas blancas, parecidas a depósitos calcáreos, especialmente en los bordes de los primeros anillos (zona más antigua). En un caso (población de la Vega Pozuelos, 1977, fig. 1, A y B) las valvas tenían una coloración verdosa a castaña debido al intenso asentamiento de algas.

Desarrollo: En marzo de 1977 se encontraron numerosas larvas en la laguna circular, pertenecientes a 3 estadios sucesivos de desarrollo (fig. 4). El primer estadio encontrado (que puede no ser el primero al salir del huevo, aunque el tamaño es bastante sugestivo) parece corresponder a un tipo Metanauplius (Pennak 1953). Ya tiene esbozos de valvas, que se desarrollan mucho más en los dos estadios siguientes. Estos primordios nacen separadamente a ambos lados de la región central del cuerpo. En el material conservado están hinchados como vesículas, pero falta saber si ésta es la condición natural o si es efecto de la preservación. En ellos no se aclara el origen de la estructura basal del rostro. El primero de los estadios presenta una zona pigmentada difusa, de aspecto granuloso, en la región cefálica. En el segundo, dos de esos "gránulos" se han individualizado en un par de ocelos dorsales respecto a la restante mancha pigmentada, la cual es ahora más densa, y de aspecto parecido a los ojos compuestos del adulto. En el tercero siguen existiendo los 2 ocelos, la mancha pigmentada se divide en dos (como los ojos compuestos del adulto) pero presentan posteriormente dos tenues anillos de pigmento, los cuales se encuentran por lo tanto en la posición adecuada para dar origen al órgano basal del rostro. En un estadio de 5 anillos ya no existen los ocelos, los ojos compuestos son típicos, y ya se nota claramente el órgano basal del rostro bien desarrollado. Lamentablemente por ahora faltan los estados intermedios.

El tercero de los estadios encontrados ya muestran definidas características del adulto, pero sin anillos de crecimiento (se ve por transparencia la inserción del músculo aductor de las valvas).

En otra muestra (diciembre 1976) se encuentran juveniles de 5 y de anillos de crecimiento. Estos miden de 3.5 a 4 mm de largo. A pesar de es tamaño tan reducido, ya aparecen caracteres sexuales; en los machos, con anillos ya se hallan bien definidos los "forceps", en las hembras de 5 anill no hay aún caracteres secundarios visibles, pero por transparencia se ve el

ramente un gran número de pequeños huevos a lo largo de los ovarios, de color rosado pálido. En la hembra de 6 anillos aparecen los cilindros ovígeros, todos los huevos son aún internos, pero ya se diferencia un grupo de huevos blancos, más grandes (la primera tanda que habrá de pasar a la bolsa dorsal después de la fecundación), del grupo mayor de huevos aún pequeños y rosado pálido.

Es así como, en posible relación con la necesidad de producir rápidamente huevos antes que se sequen las lagunas, la madurez sexual se alcanza en estadios muy tempranos, posiblemente con 7 u 8 anillos. Sin embargo no existen estos estadios en el material coleccionado. En éste, los animales más jóvenes tienen 11 anillos, y ya se encuentran copulando, y las hembras con huevos en la bolsa dorsal. Esta madurez se mantiene luego hasta el tamaño máximo (15 a 16 anillo), produciéndose entonces sucesivas tandas de huevos.

Los anillos son generalmente de anchos iguales o decreciendo hacia el borde. Una hembra de 18 anillos (excepcional) presenta irregularidades en el ancho, con estrechamientos en y alrededor de los anillos 9 y 16, lo que quizás pueda interpretarse como una reducción en el crecimiento de dos períodos, debidos a alguna causa individual (los otros individuos recogidos al mismo tiempo no muestran estas irregularidades). En la muestra de Vega Pozuelos, cuyas valvas estaban incrustadas con algas, se destacan aún más los anillos de crecimiento, pues las algas se acumulan más en el límite entre anillos. El hecho que estas algas estén más acumuladas en los primeros anillos parece implicar que el asentamiento fue progresivo, y en este caso las valvas crecerían por agregado de anillos sin mudas. Sin embargo, los juveniles de 5 anillos mudan, pues se encuentran mudas completas en la misma muestra.

Observaciones: La identificación de muchos conchostracos es bastante problemática, posiblemente debido a que el esquema sistemático general del grupo necesita revisión. Se incluye esta especie en el género *Leptestheria* por la forma de la cabeza y el margen del epipodito branquial liso. Está evidentemente muy emparentada con *L. titicacae* por la fuerte armadura del telson y la mancha pigmentada dorsal (este carácter está en relación con el habitat semejante de ambos, o sea la alta montaña, y es posible que sirva para proteger a los huevos de los rayos de onda corta). Difiere de ella por: 1) el número y disposición de las espinas del telson; 2) el tamaño y forma de las valvas; 3) el número de tubérculos de las anténulas; 4) el número de segmentos del segundo par de antenas; 5) el número de segmentos del cuerpo y el hecho de que todos son completos. Difiere además de ésta y de todas las especies de Leptestheriidae por la falta de lámina epipodital triangular en los apéndices, y la superficie punteada de las valvas (este último carácter no es mencionado por Harding así que podría presentarse en *L. titicacae*). Estos últimos caracteres son típicos de la familia Cyzicidae (=Caenestheriidae). Al fin el único carácter de familia de Leptestheriidae es la presencia de epi-

podito branquial transformado en ovígero cilíndrico. La espina rostral era considerada carácter de familia por Daday, pero existe en algunos Cyzicidae (ej.: *Caenestheria paradoxa* (Dad.), citado en Monod, 1969; y *Caenestheriella australis* y *C. crinita*, citadas por Barnard, 1929; es de notar que las tres son africanas).

La estructura incluída en la base del rostro parece ser única en el orden (por lo menos en cuanto a desarrollo). Es interesante que tanto *Leptestheria titicacae* como *L. tucumanensis* presentan caracteres de las dos familias citadas, lo que no ocurre en especies del hemisferio norte. Podría ser pues que aquí se encuentran los nexos de unión entre estas dos, y por otro lado, la presencia de un carácter de tipo Leptestheriidae en los Cyzicidae de Sudáfrica coincide en sugerir un origen común y austral de las dos familias. Dejo en cierta duda el rango taxonómico de *L. tucumanensis*, con la esperanza que el hallazgo de conchostracos en lagunas entre éstas y las del Titicaca aclarará algo la situación (a este respecto es interesante notar que Esteban Lavilla y Luis Grosso me informaron que no vieron conchostracos en una reciente revisación bastante prolija de las lagunas de altura de Salta y Jujuy realizada con Stuart Hurlbert a fines de mayo, 1977).

Hábitos: A diferencia de otros conchostracos estos especímenes son bastante móviles. A menudo nadan a media agua o cerca de la superficie. Este movimiento es más bien uniforme en vez de sacudido, debido quizás a una participación de los apéndices abdominales en la locomoción En distintas épocas se observó comportamiento distinto, más lento, quizás en relación con la temperatura, la vegetación o (lo más probable) la edad de los animales y los cambios de concentración de oxígeno y sustancias químicas. La locomoción por sacudidas (mediante el segundo par de antenas exclusivamente), se vio en individuos tratando de treparse por las plantas acuáticas y en individuos moribundos en pecera.

En días cálidos (aire ±12°C, agua superficial 15°C) nadan cerca de la superficie, apoyándose a menudo en plantas acuáticas y algas, o nadando libremente. En días fríos (aire 0°C, agua 0 a 4°C en el fondo y congelada en superficie) parecen enterrarse en el lodo del fondo o estar escondidos entre las plantas. Se vieron algunos nadando lentamente (pero siempre uniformemente) a raz del fondo con el agua a menos de 4°C y la superficie congelada, cerca de las 10 hs. A las 15 hs. de ese mismo día (abril 1977) había un gran número de conchostracos nadando más activamente, aún cuando había muy poco sol y la temperatura del agua estaba cerca de 5flC (con la superficie casi totalmente libre de hielo).

De los 6 sitios considerados, en 4 existe una proporción mucho mayor de machos que de hembras (hasta 5:1 en la Vega Pozuelos). En los otros dos el número de machos y hembras es igual y se encuentran la gran mayoría acoplados. En cambio en el caso anterior, a pesar de haber muchos machos, las hembras se encuentran libres, pero con huevos maduros. En Notostraca fue

supuesto por Longhurst (Hutchinson 1967) que una relación inversa (mayor cantidad de hembras) podría depender de la antigüedad de las poblaciones; sin embargo, aquí predominan los machos y es posible que esto se debe a la edad de la población. Así en estado maduro habría un número igual de ambos sexos, copulando, las hembras mueren después de varias puestas y permanecen algunas que cargan con la última puesta (ya fecundada) y los machos, que ya no pueden encontrar hembras con nuevas tandas de huevos para fecundar.

La cópula se realiza con la hembra cruzada en forma perpendicular y adelante del macho. Este la sostiene agarrando el borde de la valva con sus forceps. Esta posición se mantiene a través de muchos días y aún posiblemente durante toda la vida adulta, hasta que se fecunda la última tanda de huevos, que queda alojada en la cámara dorsal. Esto explica que se los encuentre unidos (en las poblaciones con igual número de ambos sexos) mientras la hembra tenga huevos inmaduros en el cuerpo, y tengan o no huevos en la bolsa dorsal (recién depositados por ejemplo). En caso de desprenderse (por manipuleo) se vuelven a juntar poco después. A menudo, en cautiverio, se separan bastante pronto, quizás en relación a las condiciones insoportables para ellos (siempre murieron todos después de dos días). La fecundación propiamente no se ha visto.

Las hembras producen un gran número de huevos. Mientras llevan alrededor de 250 en la bolsa dorsal, se puede ver un nuevo lote produciéndose en los ovarios. Esto implica la producción de 500 o más huevos (si se repite el proceso varias veces). Un número tan elevado se debe o a una baja tasa de eclosión o a una supervivencia muy reducida de las larvas y juveniles. Probablemente se debe a una combinación de ambos factores. Es de suponer que en este animal, como en muchos branquiopodos, los huevos no eclosionan todos a la vez. Después de pasar un período de reposo determinado por frío, desecación o altas concentraciones de sales, se supone que el (o uno de los) factor que determina la eclosión es una reducción de la presión osmótica del medio (Hutchinson, 1967). Esto puede darse por el deshielo, o por dilución mediante lluvias o aguas de deshielo. Sin embargo, es frecuente un corto deshielo seguido de nuevas heladas, o lluvias cortas que alcanzan a llenar parcialmente las lagunas y si no son seguidas de lluvias regulares, la laguna se secará en forma prematura. Entonces es de valor adaptativo tener huevos que no se abren todos juntos, pues se perdería todo el potencial reproductivo de la población. Como resultado, se producen numerosos huevos con capacidades de apertura inherentemente diferentes. Una cierta proporción se abre luego de cada episodio favorable (dilución o deshielo), algunos sobreviviendo por varios años (en esta zona hay períodos de sequía que duran varios años, pero con lluvias esporádicas).

La alimentación es básicamente filtradora, mediante los apéndices abdominales. Los cercópodos y espinas del telson son utilizados como "peines" para limpiar estos apéndices mediante incurvación del abdomen. En algunos

se encuentra bastante arena fina mezclada con el contenido intestinal, lo que implica alimentación cerca del fondo en esos casos.

Ubicación: La zona de colección del material se halla en las Cumbres Calchaquíes, en el noroeste de la provincia de Tucumán. Se trata de un macizo montañoso bastante aislado, alejado de la cordillera andina. Los seis sitios tratados se encuentran entre 4180 y 4300 m de altura, pero varían mucho en otros aspectos (Tabla I). La distancia máxima entre sitios es de 3.5 km. Más allá, la laguna más cercana es la Amaicheña, a ±12 km, lugar donde hasta ahora no se han encontrado conchostracos. Las tres lagunas pertenecen a un grupo de 15 lagunas cercanas y semejantes en aspecto físico, llamadas lagunas de Vasa Huasi, ubicadas en una especie de pequeño altiplano, de 4250 m de altura. Es notable que en estos tres casos se encontró *Leptestheria tucumanensis* sólo en una laguna por vez, no existiendo simultáneamente en ninguna de las lagunas vecinas, ni siquiera en aquellas donde había en años anteriores.

En marzo de 1977 se encontraron en un pequeño piletón de la Vega Pozuelos (hasta entonces no se verificaban esos ambientes), luego en la Vega Matadero, y en abril de 1977 en la Vega del Lobo (ver mapa).

Habitat: Es notablemente variable. Las únicas generalidades se refieren al clima y geología. Toda la zona muestra fuertes influencias de las últimas glaciaciones, en cuyo transcurso, por formación de morenas o por remoción en masa, se formó el relieve actual con lagunas y vegas. Los suelos superficiales son altamente alcalinos (pH de 10 o más) y dan este carácter a las aguas de escurrimiento. En cambio las aguas surgentes son ácidas (pH 5.4). El clima es muy áspero, con fluctuaciones multianuales. Así las lagunas pueden tener agua durante varios años (con fuerte congelamiento en invierno) o estar en su mayoría secas o con poquísima agua durante dos o más años. Estas condiciones son indispensables, por un lado porque sin ellas los huevos no eclosionan; por otro lado, porque impiden la presencia de grandes predadores acuáticos, frente a los cuales los conchostracos parecen notablemente indefensos (Hutchinson, 1967).

La nubosidad es muy reducida y la luz solar se compone de un mayor porcentaje de rayos de onda corta. Las temperaturas de aguas superficiales varían de 4 a 18ºC en un solo día de verano (más comúnmente 8 a 15ºC). Si hay agua en invierno la superficie se congela y el agua está en 4ºC (nunca se vieron adultos en esta época). Si hay sequía la humedad remanente en el suelo hace que éste se congele hasta 30 cm de profundidad o más. Las temperaturas del aire entonces fluctúan entre alrededor de 2ºC al mediodía y —16ºC al amanecer. La precipitación es mayormente nieve o garrotillo, raras veces lluvia, y posee un pH de 5.4 (normal).

El agua de las lagunas tiene un pH de 10 o más (según papel indicador Merck), en las Vegas es siempre ácido (5.6 a 6.7). Es conocida la tolerancia a variaciones del pH y concentraciones de sales (altas en las lagunas)

en los branquiópodos, pero un rango tan elevado sólo está citado para una especie de Anostraca (Pennak, 1953). Esta tolerancia debe relacionarse con las bajas temperaturas, con consecuente incremento en el tenor de oxígeno y posibilidad de mayor metabolismo. La vegetación y el tipo de fondo varían de un lugar a otro (Tabla I), y en lagunas más pequeñas la flora y fauna pueden variar considerablemente en poco tiempo (Tabla II). Aparte de los factores climáticos (temperatura, insolación, etc.) esto depende en gran parte de las variaciones en volumen, lo cual determina cambios de concentración de sales, densidad de poblaciones, etc.

Las lagunas se han formado sobre sedimento glaciar, en cuencas cerradas por morenas terminales (o morros semejantes producidos por remoción en masa). Salvo en tiempos muy excepcionales las lagunas no tienen desagüe superficial. El fondo es de arena o grava más material orgánico en descomposición (distintas cantidades según las lagunas). Las vegas se originaron a partir de surgentes de agua ácida sobre el antiguo lecho de un glaciar. En estas condiciones se produce una turbera de fanerógamas (Cyperaceae, Juncaceae, etc.). La turba forma una masa bastante sólida y coherente, atravesada por canales de agua superficiales o hundidos. A menudo se forman "pozos" de 30 a 40 cm de profundidad y de bordes casi verticales, posiblemente por efecto de hundimientos debidos a solifluccíón. Estos pueden o no estar conectados con las corrientes de agua. Dos de los sitios eran pozos prácticamente aislados, sin corriente, el tercero forma parte del sistema de canales y tiene entrada y salida de agua. Cuando más aislado de la corriente de agua, menos ácida es el agua (hasta pH 6,7).

Conviven con un gran úmero de microcrustáceos; en un caso había también un anostraco, y en otro un turbelario. A veces hay larvas de Dytiscidae, los cuales parecen representar el único predador acuático de *Leptestheria tucumanensis;* queda por ver la importancia de esa predación (una sola vez se vio una de estas larvas comiendo un conchostraco muerto). Los adultos, e incluso las mayores densidades de larvas, se encuentran sólo en lagunas donde no se encuentran conchostracos. Hay a veces ninfas de Corixidae, y raras veces adultos. Los únicos animales macroscópicos fueron, en una sola ocasión, renacuajos de *Bufo,* probablemente *B. spinulosus.*

Es posible que algunas aves acuáticas sean ocasionalmente importantes predadores en las lagunas. Estas incluyen dos especies de pato (Anatidae), el macá (*Podiceps,* Podicipedidae), los teros (*Ptiloscelus resplendens,* Charadriidae), los correlimos (Scolopacidae), y la gallareta (*Fulica,* Rallidae). Las poblaciones de estas aves no son muy elevadas, y suelen concentrarse en las lagunas más grandes y profundas, donde hasta ahora no se encontraron conchostracos. Hay en las vegas un paseriforme que come en las orillas de los piletones, y podría de vez en cuando comer conchostracos (poco probable, porque estos no suelen acercarse mucho a la orilla).

Diseminación: La diseminación de esta especie de laguna en lagura puede deberse en parte a aves acuáticas, y por otra parte al viento, a menudo muy

violento. El tiempo máximo de colonización de las lagunas es menor de 10.000 años, o sea a partir del momento de finalizar las glaciaciones. El tiempo mínimo puede ser mucho menor, dependiendo de las posibilidades de dispersión y de la distancia del origen. *Leptestheria titicacae* también vive en una zona que sufrió glaciaciones. No se conocen por ahora ningún *Leptestheria* de las llanuras adyacentes a estas dos regiones. Sin embargo parece posible que existan poblaciones aisladas en alguna de las numerosas lagunas de la puna y altiplano. Estas formas de altura debieron pues tener una distribución a menor altura durante las glaciaciones, o haberse diversificado rápidamente a partir de poblaciones que volvieron a colonizar las zonas altas después de las glaciaciones. El origen en este caso podrían ser los *Leptestheria* conocidos desde México a Venezuela. A este respecto no parece casualidad el hecho que este grupo de especies presenta cierta tendencia a tener espinas del telson algo desiguales (*L. vanhöffeni variabilis* y *L. venezuelica*), y una superficie de las valvas donde aparece, por entre el reticulado típico del género, series de puntuaciones, especialmente en las formas juveniles (*L. venezuelica* y juveniles de *L. pestai*). Es notable que este último carácter es especialmente claro en *L. gigantea* de Sudáfrica, y es evidente que si nos remontamos lo suficiente en el tiempo, es bastante probable una relación con las formas sudafricanas. Por otro lado puede invertirse el argumento de arriba y pensar que las formas del norte de Sudamérica se originaron desde formas semejantes a *L. titicacae* y *L. tucumanensis*. Es especialmente interesante pensar en esto por el hecho que presentan caracteres comunes a dos familias. En ese caso las dos últimas especies serían sobrevivientes del grupo que originó ambas familias, y sus antecesores habrían soportado las glaciaciones mediante pasaje a lagunas más bajas. No puedo actualmente seguir este argumento en toda su amplitud pues faltaría conocer mucho más profundamente los conchostracos de otras regiones.

AGRADECIMIENTO

Debo mencionar aquí las numerosas personas que han contribuido en forma directa o indirecta con este trabajo, muy en particular los que sufrieron de puna, frío y cansancio para cargar equipo y muestras desde la ruta a Vaca Huasi y viceversa. Beatriz Tracanna se encargó de todas las identificaciones de algas que figuran aquí. Enrique Terán ayudó en la identificación de aves. El profesor Luis Grosso proporcionó espacio y ayuda práctica en su gabinete (Sección Zoología de la Fundación Miguel Lillo). Los fondos fueron en su mayor parte aportes personales de los que participaron en las expediciones, y en parte un subsidio de la Facultad de Ciencias Naturales (U. N. T.) por intermedio de la Cátedra de Ecología a cargo de Luis Grosso.

BIBLIOGRAFIA

BARNARD, K. H., 1929. Order 3. Conchostraca. Ann. S. Afr. Mus. *29* (1): 242 265.

DADAY DE DÉES, E. Monographie Systématique des Phyllopodes Conchostracées. Ann. Sc. Nat. Zool. 1915, (9) XX: 39-330; 1923, (10) VI: 255-390; 1925, (10) VIII: 143-184; 1926, (10) IX: 1-81; 1927, (10) X: 1-112.

HARDING, J. P., 1940. The Percy-Sladen Trust Expedition to Lake Titicaca in 1937. VIII Crustacea: Anostraca and Conchostraca. Trans. Linn. Soc. (Zool.) London (3) *1* pt. 2: 149-153.

HUTCHINSON, G. E., 1967. A Treatise on Limnology, Vol. II: Introduction to Lake Biology and the Limnoplankton. John Wiley & Sons, Inc.

KAESTNER, A., 1970. Invertebrate Zoology, Vol. III. John Wiley & Sons, Inc.

LUTZ, A., 1929. Dous Phyllopodos observados no Río Grande do Norte. Suppl. Mem. Inst. Oswaldo Cruz. Río de J. *5:* 3-9.

MATTOX, N. T., 1959. Conchostraca. *in* H. B. Ward and G. C. Whipple: Fresh Water Biology, 2nd ed. W. T. Edmonson (ed.) New York and London, John Wiley & Sons: 577-598.

MONOD, T., 1969. IV. Crustacés Phyllopodes. *in:* Contribution à l'étude des eaux douces de l'Ennedi. Bul. de l'I.F.A.N. *31,* sér. A, nº 2: 500-523.

PENNACK, R. W., 1953. Fresh Water Invertebrates of the United States, Chapter 15, Eubranchiopoda: 326 348. Ronald. New York.

TABLA I

Caracteres comparativos de los diferentes sitios de recolección, todos en el área vecina a lagunas de Vaca-Huasi

Verano (año)	*Lugar*	*altura* (mt.)	*Diám.* (mt.	*Prof.* (cm.)	*pH*	*Fondo*	*Vegetación dominante*
73-74	Lag. Ranas	4220	100	60	±10	Limo + detritus	*Potamogeton* sp.
74-75	Lag. Muerta	4235	150	50	±10	Grava + detritus	*Isötes*, *Nostoc*, etc.
76-77	Lag. Circular	4225	15-20	20-40	±10	Grava + detritus	Algas (Tabla II) *Potamogeton* inmaduro
76-77	Vega Pozuelos	4180	5-8	30-40	±6.5	Arena fina + Turba	*Potamogeton* sp.
76-77	Vega Matadero	4260	±5	±40	5.6	Turba	Diversa macrofitas + algas.
76-77	Vega del Lobo	4300	3-5	30	±5.6	Arena fina + Turba	Algas verdes filamentosas

TABLA II. — Variaciones en la Laguna Circular a través del tiempo (*)

Fecha	*Diám.*	*Prof.*	*Vol. aprox.*	*Vegetación*	*Fauna*
18-II-74	±20	±70	73	*Potamogeton* inmaduro	Anostraca, *Daphnia* sp., otros cladóceros. Copépodo B con huepos, nemátodos, larvas de Diptera, Ostracoda, oligoquetos.
Dic. 74	Seca	—	—		
Junio 75	seca	—	—	*Oedogonium* sp. *Sphaeroplea* sp. fértil una Chaetophoral (material recogido del fondo seco)	
26-XII-76	10	30	8	*Lyngbya* sp. Diatomeas diversas *Sphaeroplea* sp. fértil *Spirogyra* sp. *Cosmarium* sp. *Oedogonium* sp. fértil Aspecto general: masas de algas verdes filamentosas, agua semi-clara.	Anostraca, juveniles. *Leptestheria*, 5 anillos. *Daphnia* sp. + *Ephippia* Copépodo A Ostracodo, larvas de díptero. Muestra de mediana abundancia.
23-I-77	±11	±35	11	Agua clara con masas densas de algas filamentosas verdes, algunas de color rosado. Plántulas de *Potamogeton*	1 Anostraca adulto 1 *Leptestheria*, hembra con huevos, movi-ientos muy lentos.
5-II-77	7	15	2	"Caldo" de algas filamentosas verdes donde domina *Spirogyra* sp.	1 Anostraca adulto *Daphnia* sp. en reproducción partenogenética. Otro cladócero Copépodos A + B. Ostrácodo, larvas de dípteros, Dityscidae y Corixidae. Muchos huevos y *Ephippia*.

(*) La laguna se secó total o parcialmente a fines de febrero.

6-III-77	15	30-40	21	*Lyngbia* sp. *Ulothrix* sp. *Oedogonium* sp. Agua muy clara y pobre en flora y fauna.	Larvas tempranas de *Leptestheria* y Anostraca. Pocos Copépodos A y algunas *Daphnia* sp.
9-IV-77	12	±35	13	*Oscillatoria* sp. *Lyngbia* sp. Diatomeas diversas. *Oedogonium* sp. fértil *Spirogyra* sp. fértil *Crucigenia* sp. Hay masas de algas filamentosas, pero el agua es más bien pobre en cantidad de algas. Hay congelamiento nocturno.	Anostraca, juveniles. *Daphnia* sp. en reproducción partenogenética. Copépodos A y B con huevos. *Ephippia.* Ostracodos de 2 tipos. Una larva de Dityscidae.

Aclaraciones: *Leptestheria* en todos los casos se refiere a *L. tucu manensis,* único conchostraco encontrado. Los valores de volumen son bastante arbitrarios y tiene valor solamente comparativo, fueron sacados como la superficie dividida en la mitad de la profundidad (lo que presupone una pendiente uniforme, lo que se cumple con bastante aproximación en la laguna).

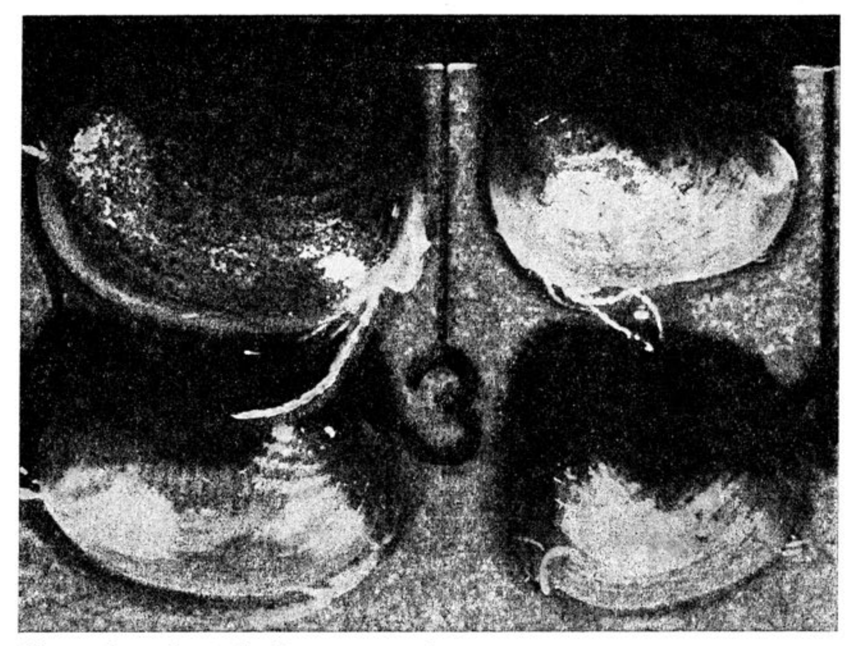


Figura 1. — *Leptestheria tucumanensis,* A y B de Vega Pozuelos (con depósitos algales); C y D de Vega del Lobo. A y C son machos, B y D son hembras, en las cuales se ve la característica mancha dorsal.

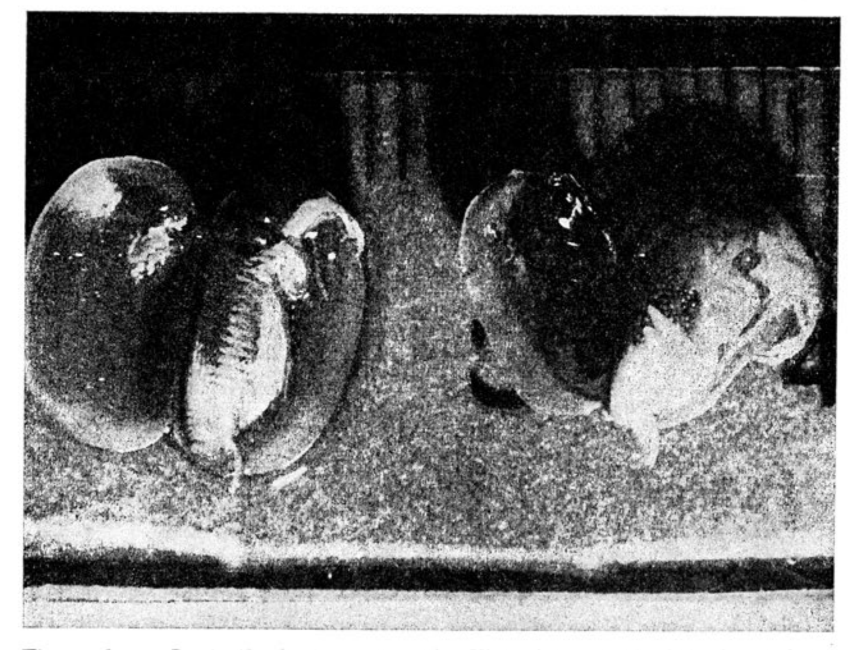


Figura 2. — *Leptestheria tucumanensis.* Vista interna al abrir las valvas. A: el macho con los 2 pares de claspers y B: la hembra con los ovígeros cilíndricos y la masa de huevos en la bolsa dorsal.

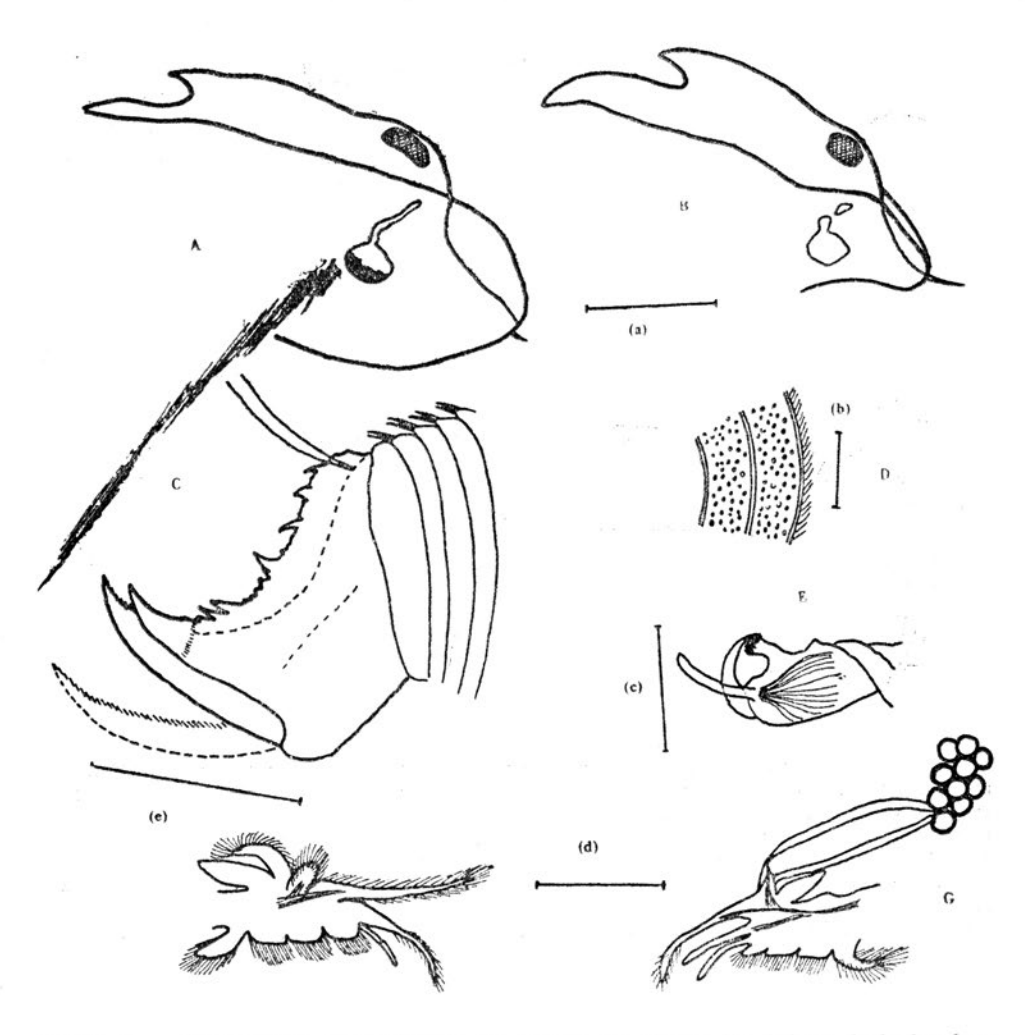


Figura 3. — *Leptestheria tucumanensis*. A: Cabeza del macho. B: Cabeza de la hembra. C: Telson de un macho, en punteado se dibuja un cercopodo en posición extendida D: vista superficial del borde de una valva (los pelos pueden faltar frecuentemente-. E: Clasper (1er. apéndice derecho del macho). F: 1er. apéndice de una hembra. G: 10º apéndice (ovígero) de la hembra. — Los segmentos dibujados indican un milímetro a escala: (a) Corresponde a las figuras A y B; (b) a la figura D; (c) a la figura E; (d) a las figuras F y G; (e) a la figura C.

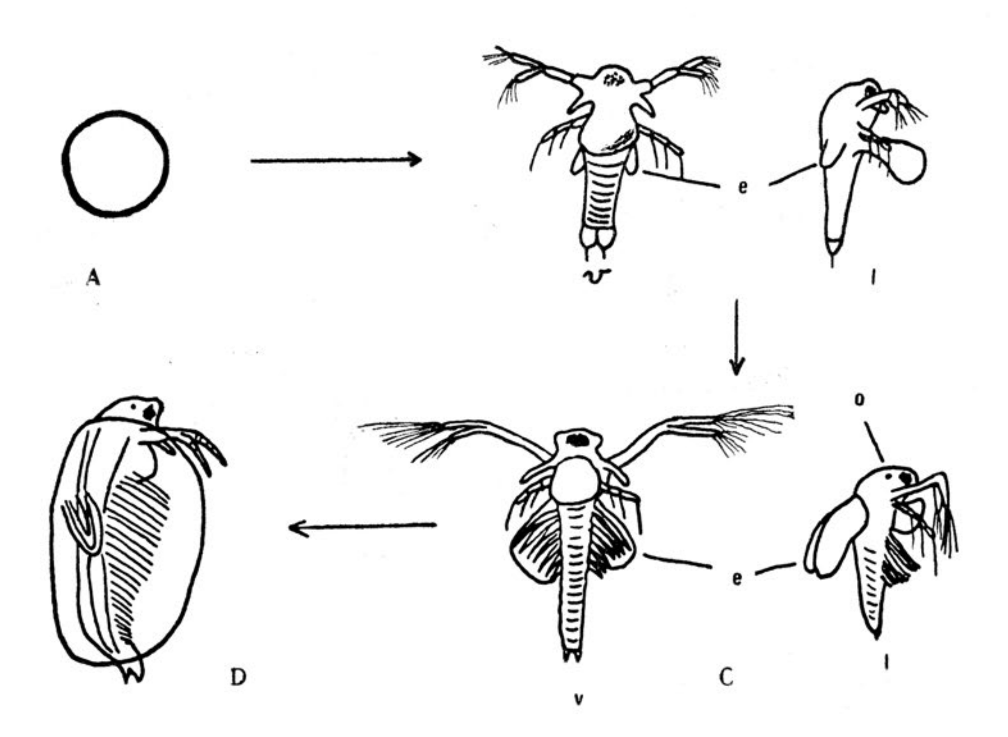


Figura 4. — Desarrollo inicial de *Leptestheria tucumanensis,* dibujos esquemáticos y simplificados. A: Huevo, diámetro aproximado = 0.25 mm. M: 1ra. larva (v: vista ventral, 1: vista lateral), largo aproximado = 0.65 mm. Hay un ojo compuesto difuso, saco vitelino grande y esbozos del par de valvas (e.) C: 2º larva, largo aproximado = 0.8 mm. El ojo compuesto empieza a condensarse, aparecen un par de ocelos (o), el saco vitelino se reduce, los esbozos de las valvas (e) crecen, aparecen apéndices abdominales. D: 3er. estadio, largo aproximado = 1.05 mm. Las valcas ya cubren casi todo el cuerpo, el cualtoma características de adulto. El saco vitelino casi ha desaparecido.

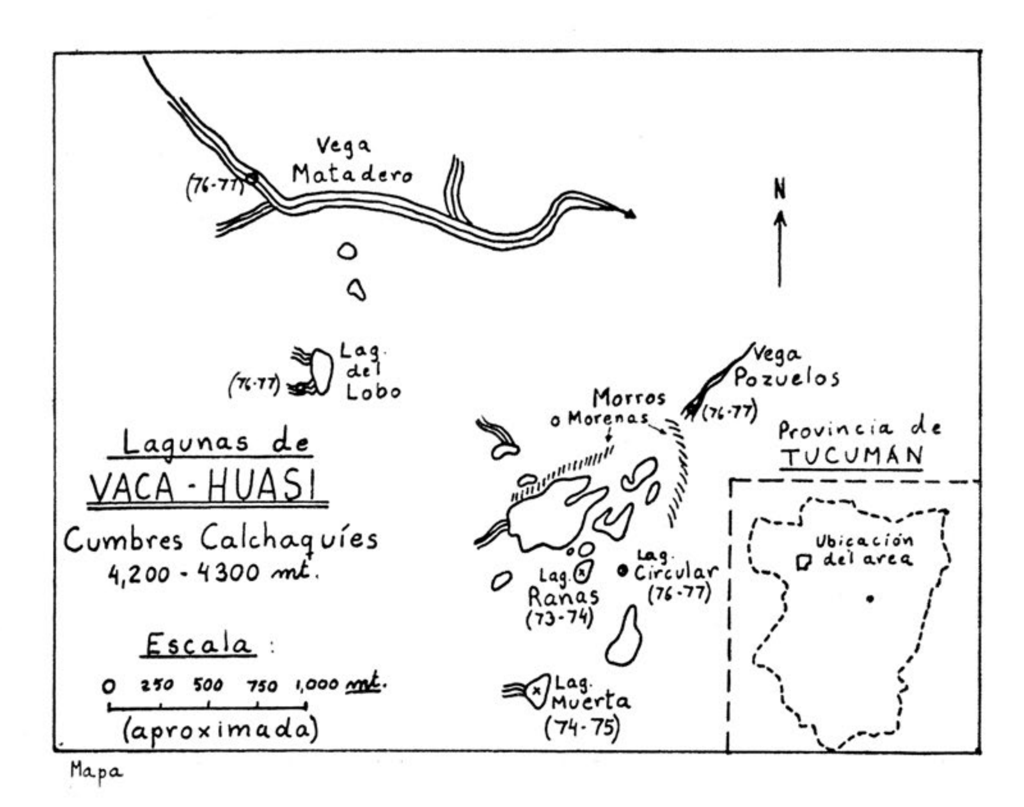


Figura 5. — Mapa de la región donde se recogió el material